

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-303325  
 (43)Date of publication of application : 19.11.1996

(51)Int.Cl. F02M 59/20  
 F02M 51/00  
 F02M 59/36

(21)Application number : 07-107260 (71)Applicant : AISAN IND CO LTD  
 (22)Date of filing : 01.05.1995 (72)Inventor : YUNOKI KAZUYUKI  
 AKITA MINORU

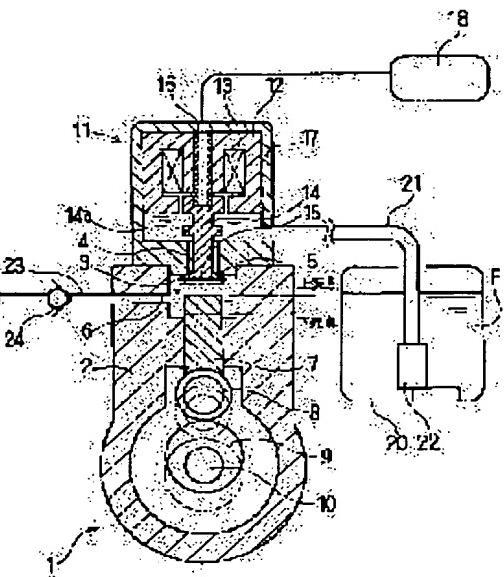
## (54) CONTROL METHOD OF FLOW CONTROL VALVE FOR HIGH PRESSURE FUEL PUMP

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize a control method of a flow control valve for high pressure fuel pump which can shorten electricity conducting time for controlling flow rate of fuel and reduce electric power to be consumed by the flow control valve.

CONSTITUTION: A flow control valve 11 is a solenoid valve and is provided with a valve body 15 which is inserted into a pump chamber 3 through a suction port 4 of a fuel pump 1 and comes into contact with a peripheral fringe of the suction port 4 when the valve is closed to block the suction port 4. The valve body 15 is energized in the direction in which the valve is opened and closed when electricity is conducted to the control valve 11. At the time of travel of the control valve 11 to top dead center which becomes the travel in the fuel discharge direction of a plunger 7 of the pump 1, the control valve 11 opens and closes the suction port 4 due to the conducting of electricity to the control valve 11 or stop of the conducting of electricity to adjust

discharge amount of fuel F from a discharge port 6 of the pump chamber 3. The control valve 11 controls in such a manner that it stops the conducting of electricity when pressure in the pump chamber 3 is larger than energizing force in the direction in which the valve body 15 is opened before the top dead center of the plunger 7 after electricity is conducted to the control valve 11 at the time of travel of the plunger 7 to the top dead center.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-303325

(43)公開日 平成8年(1996)11月19日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 02 M 59/20  
51/00  
59/36

識別記号  
F 02 M 59/20  
51/00  
59/36

F I  
F 02 M 59/20  
51/00  
59/36

技術表示箇所  
D  
F

審査請求 未請求 請求項の数1 O.L (全6頁)

(21)出願番号 特願平7-107260  
(22)出願日 平成7年(1995)5月1日

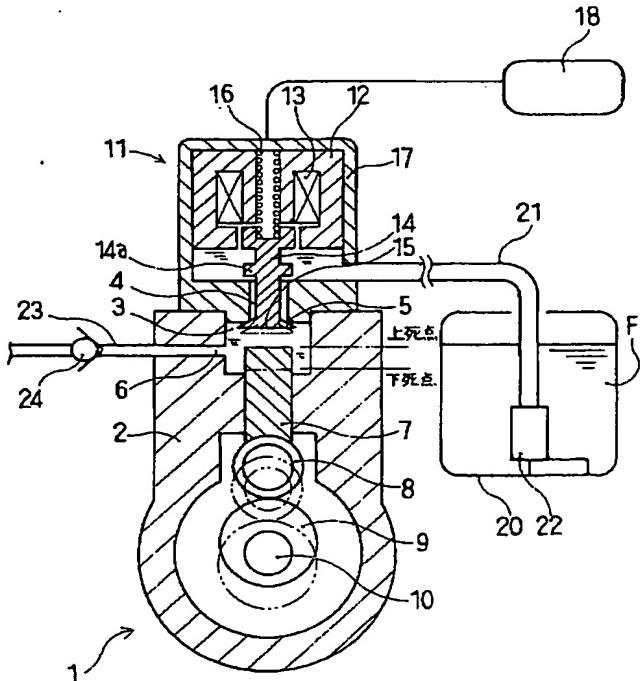
(71)出願人 000116574  
愛三工業株式会社  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1  
(72)発明者 柚木 一行  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内  
(72)発明者 秋田 実  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 高圧燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法

(57)【要約】

【目的】 燃料流量を制御するための通電時間を短くし、流量制御弁の消費電力を少なくできる高压燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法を提供すること。

【構成】 流量制御弁11は、電磁弁とし、燃料ポンプ1の吸入口4を経てポンプ室3内に挿入されて、閉弁時に吸入口4の周縁に当接して吸入口4を閉塞する弁体15を備える。弁体15は、開弁方向へ付勢され、制御弁11への通電時に閉弁される。制御弁11は、ポンプ1のプランジャ7の燃料吐出方向への移動となる上死点への移動時、制御弁11への通電・通電停止により、吸入口4の開閉を行なって、ポンプ室3の吐出口6からの燃料Fの吐出量を調整する。制御弁11の制御は、プランジャ7の上死点への移動時において、制御弁11への通電後、プランジャ7の上死点前での、ポンプ室3内の圧力が弁体15の開弁方向への付勢力より大きくなつた時点で、通電を停止するように制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内を往復移動するプランジャにより燃料の吸入・吐出を行なう高圧燃料ポンプに、燃料流量の制御を行なう電磁弁からなる流量制御弁が組み付けられ、該流量制御弁が、前記吸入口を経て前記ポンプ室内に挿入されるとともに閉弁時に前記吸入口周縁に当接して前記吸入口を閉塞する弁体を備え、該弁体が、開弁方向へ付勢されるとともに、前記流量制御弁への通電時に閉弁され、

前記プランジャの燃料吐出方向への移動となる上死点への移動時に、前記流量制御弁への通電・通電停止により、前記吸入口の開閉を行なって、前記燃料の吐出量を調整する高圧燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法であつて、前記プランジャの上死点への移動時において、前記流量制御弁への通電後、前記プランジャの上死点前での、前記ポンプ室内の圧力が前記弁体の開弁方向への付勢力より大きくなった時点で、通電を停止させることを特徴とする高圧燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関の燃料噴射装置において、燃料噴射ノズルへ燃料を圧送する高圧燃料ポンプに組み付けられる燃料流量を調整するための流量制御弁の制御方法に関し、特に、消費電力を小さくできる制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の流量制御弁としては、特開平4-191460号公報、特開平5-288133号公報等で知られており、図1に示すような構造であつた。

【0003】すなわち、高圧燃料ポンプ1が、ボデー2に吸入口4と吐出口6とを配置させたポンプ室3を備え、ポンプ室3内に、回転駆動するカム9により往復移動するプランジャ7を配設させていた。

【0004】そして、燃料Fの吐出口6からの流量を調整するための流量制御弁11が、電磁弁から構成されてポンプ室3の上部に配設されていた。

【0005】流量制御弁11は、ボデー12内に、電磁コイル13と可動鉄心14とを配設させ、可動鉄心14の下部に、吸入口4を経てポンプ室3内に挿入されるとともに閉弁時に吸入口4の周縁の弁座5に当接して吸入口4を閉塞する外開弁形式の弁体15を備えていた。可動鉄心14は、コイルばね16により弁体15の開弁方向に付勢され、また、電磁コイル13への通電時に、弁体15を弁座5に当接させて閉弁させるように構成されていた。電磁コイル13への通電は制御回路18の制御によりなされていた。

【0006】そして、流量制御弁11の流量制御は、高

圧燃料ポンプ1の作動時において、カム9の回転により、プランジャ7が上死点へ移動して、燃料Fを吐出口6から吐出させようとする際、当初は、制御回路18が、電磁コイル13に通電せずに弁体15を開弁させた状態としておき、ポンプ室3内の燃料Fを燃料タンク20側へ逃すようにしておき、所定時点で、電磁コイル13に通電させて弁体15を閉弁させ、ポンプ室3内の燃料Fを吐出口6から流出管23に吐出させるようにしていた。

10 【0007】すなわち、プランジャ7の上死点への移動時において、電磁コイル13への通電時における弁体15の閉弁時から、プランジャ7の上死点へ移動するまで、のプランジャ7のストローク分の燃料Fを吐出させるようにして、燃料Fの流量を調整していた。

【0008】一方、燃料タンク20からポンプ室3内への燃料Fの流入は、カム9の回転によりプランジャ7が上死点から下死点へ移動する際、制御回路18が電磁コイル13への通電を停止することから、コイルばね16の付勢力により、弁体15が弁座5から離れて開弁し、

20 燃料Fが吸入口4を経てポンプ室3内へ流入することとなる。

【0009】なお、弁体15の開弁時に作用する力は、コイルばね16の付勢力の他、弁体15がポンプ室3内に挿入された外開弁形式としているため、プランジャ7の移動によるポンプ室3内の膨張に伴なう燃料Fの流入圧や燃料タンク20内のフィードポンプ22の圧力も作用することとなる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の流量制御弁11では、電磁コイル13への通電時間が、図4に示すように、プランジャ7の上死点までの移動中からプランジャ7の上死点に配置されるまでの時間としていたことから、電磁コイル13への通電時間が長く、消費電力が多かった。

【0011】本発明は、上述の課題を解決するものであり、燃料流量を制御するための流量制御弁への通電時間を短くして、流量制御弁の消費電力を少なくすることができる高圧燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法を提供することを目的とする。

## 40 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る制御方法は、吸入口と吐出口とを備えたポンプ室内を往復移動するプランジャにより燃料の吸入・吐出を行なう高圧燃料ポンプに、燃料流量の制御を行なう電磁弁からなる流量制御弁が組み付けられ、該流量制御弁が、前記吸入口を経て前記ポンプ室内に挿入されるとともに閉弁時に前記吸入口周縁に当接して前記吸入口を閉塞する弁体を備え、該弁体が、開弁方向へ付勢されるとともに、前記流量制御弁への通電時に閉弁され、前記プランジャの燃料吐出方向への移動となる上死点への移動時に、前記流量

制御弁への通電・通電停止により、前記吸入口の開閉を行なって、前記燃料の吐出量を調整する高圧燃料ポンプ用流量制御弁の制御方法であつて、前記プランジャの上死点への移動時において、前記流量制御弁への通電後、前記プランジャの上死点前での、前記ポンプ室内の圧力が前記弁体の開弁方向への付勢力より大きくなつた時点で、通電を停止させることを特徴とする。

### 【0013】

【作用】本発明に係る制御方法では、プランジャの上死点への移動時において、流量制御弁への通電後、プランジャの上死点前での、ポンプ室内の圧力が弁体に作用する開弁方向への付勢力より大きくなつた時点で、通電を停止させる。

【0014】この時、弁体には開弁方向への付勢力が作用しているものの、ポンプ室内の燃料の圧力がその付勢力よりも大きく、また、ポンプ室内に挿入された外開弁形式の弁体が既に吸入口を閉塞していることから、弁体が、ポンプ室内の燃料の圧力を受けて開弁方向へ移動せず、プランジャの上死点までの移動中、すなわち、燃料の吐出中に、吸入口から燃料を流出させることを防止でき、流量制御弁への通電を停止しても、燃料の吐出量を減少させることができない。

【0015】そして、流量制御弁への通電時間は、通電停止がプランジャの上死点前の時点で行なわれることから、通電停止がプランジャの上死点で行なわれる従来の場合より、短くなる。

### 【0016】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】実施例で使用する高圧燃料ポンプと流量制御弁とは、従来のものと同様な図1に示すものであり、高圧燃料ポンプ1が、ボデー2内に、吸入口4と吐出口6とを配置させたポンプ室3を備え、ポンプ室3内に、回転駆動するカムシャフト10に固定されたカム9に対して下端のカムローラ8を当接させて往復移動するプランジャ7を配設させている。

【0018】吸入口4は、流量制御弁11のハウジング17で覆われ、ハウジング17に接続される流入管21を介して、燃料タンク20と連通している。流入管21の燃料タンク20内には、フィードポンプ22が配設されている。吐出口6は、チェックバルブ24を配置させた流出管23と接続されている。

【0019】電磁弁からなる流量制御弁11は、ハウジング17で囲まれたボデー12内に、電磁コイル13と可動鉄心14とを配設させ、可動鉄心14の下部に、吸入口4を経てポンプ室3内に挿入されるとともに閉弁時に吸入口4の周縁の弁座5に当接して吸入口4を閉塞する弁体15を備えている。可動鉄心14は、ハウジング17に上端を当接させたコイルばね16により、弁体15の開弁方向に付勢され、また、電磁コイル13への通

電時に、弁体15を弁座5に当接させて閉弁させるよう構成されている。なお、14aは、ハウジング17に当接して、弁体15の開弁位置を規制するストッパーである。

【0020】そして、流量制御弁11への通電は、従来と同様に、制御回路18が行なうものの、そのタイミングは、プランジャ7の上死点への移動時において、流量制御弁11への通電後、プランジャ7の上死点前での、ポンプ室3内の燃料Fの圧力がコイルばね16の弁体15を開弁させようとする付勢力より大きくなつた時点で、通電を停止させるように制御している。ちなみに、この弁体15を開弁させようとする付勢力は、コイルばね16の付勢力の他、弁体15に作用するフィードポンプ22によって送られている燃料Fの供給圧がある。

【0021】このポンプ室3内の圧力がコイルばね16の弁体15を開弁させようとする付勢力より大きくなつた時点は、予め、試験を行なって検知しておく。そして、制御回路18に対して、通電後から、ポンプ室3内の燃料Fの圧力が弁体15を開弁させようとする付勢力より大きくなつた時点まで、の時間を、通電時間とするように、プログラムすることとなる。

【0022】そして、この流量制御弁11の制御は、図2に示すように、高圧燃料ポンプ1がカムシャフト10の回転によってプランジャ7を下死点から上死点まで往復往復移動させる際の、プランジャ7の上死点への移動時において、当初、制御回路18が、電磁コイル13に通電せずに弁体15を開弁させた状態として、ポンプ室3内の燃料Fを吸入口4から燃料タンク20側へ逃すようにしておき、所定時点で、電磁コイル13に通電させて弁体15を開弁させ、ポンプ室3内の燃料Fを吐出口6から流出管23に吐出させるようにする。

【0023】その通電後、プランジャ7の上死点前での、ポンプ室3内の圧力が弁体15の開弁方向への付勢力より大きくなつた時点で、制御回路18は、通電を停止させる。

【0024】この時、図3に示すように、弁体15には開弁方向への付勢力Sが作用しているものの、ポンプ室3内の燃料Fの圧力Pが、その付勢力よりも大きく、また、ポンプ室3内に挿入された外開弁形式の弁体15が既に吸入口4を閉塞していることから、弁体15が、P-Sの力を受けて開弁方向へ移動せず、プランジャ7の上死点までの移動中、すなわち、燃料Fの吐出中に、吸入口4から燃料Fを流出させることを防止でき、流量制御弁11への通電を停止しても、燃料Fの吐出量を減少させることができない。

【0025】その後、プランジャ7が上死点を経て下死点へ移行する場合には、ポンプ室3内が膨張することとなり、ポンプ室3内の燃料Fの圧力Pが、低下して、弁体15に対する開弁方向への付勢力Sより小さくなるため、弁体15が開弁し、吸入口4からポンプ室3内に燃

料Fが流入することとなる。なお、この時の弁体15の開弁する力は、弁体15がポンプ室3内に挿入された外開弁形式としていることから、コイルばね16の付勢力・フィードポンプ22の燃料Fの供給圧の他に、プランジャ7の移動によるポンプ室3の膨張に伴なう燃料Fの流入圧と、が作用することとなる。

【0026】そして、その後は、カムシャフト10の回転により、プランジャ7が下死点から上死点へ移動して順次往復移動して、所定量の燃料Fを吐出口6から順次流出管23へ吐出されることとなる。

【0027】したがって、実施例の流量制御弁11の制御では、電磁コイル13に対する通電後の通電停止がプランジャ7の上死点前の時点で行なわれることから、電磁コイル13への通電時間を、通電停止がプランジャ7の上死点で行なわれる従来の場合より、短くしているため、流量制御弁の消費電力を少なくすることができる。

【0028】なお、実施例では、電磁コイル13への通電後の通電停止する時点、すなわち、ポンプ室3内の圧力Pが弁体15を開弁させようとする付勢力Sより大きくなった時点を、予め、試験を行なって検知しておき、通電後からの通電時間を制御回路18に入力させておく制御方法を示したが、別途、カムシャフト10に回転角度検出センサを設けたり、プランジャ7の移動ストロークを検出できる近接セサを設けて、予め、試験を行なつて、ポンプ室3内の圧力Pが弁体15を開弁させようとする付勢力Sより大きくなった時点でのそのカムシャフト10の回転角度やプランジャ7の位置を検知しておき、制御回路18が既述のセンサからの信号を入力して、検知しておいた時点で電磁コイル13への通電を停止させるようにしても良い。さらに、ポンプ室3に圧力センサを設け、その圧力センサからの電気信号を制御回路18が入力して、ポンプ室3内の圧力Pが弁体15を開弁させようとする付勢力Sより大きくなった時点で、制御回路18が電磁コイル13への通電を停止させるように構成しても良い。

【0029】また、実施例では、吸入口4に接続させた

流入管21に、フィードポンプ22を配置させたものを示したが、流入管21に、さらに、別途、レギュレータを配設させたり、あるいは、これらの機器を設けないようにも良い。ちなみに、これらの機器を設けた場合には、弁体15の開弁方向への付勢力が高まるため、この付勢力に対応できるまでのポンプ室3内の圧力上昇に、時間がかかることとなるが、本発明の構成では、燃料Fの圧力Pが開弁方向への付勢力Sよりも非常に大きいため、通電時間は実質的には長くならないので、流量制御弁11の消費電力低減の効果は低下しない。

#### 【0030】

【発明の効果】以上のように、本発明の流量制御弁の制御方法では、流量制御弁に対する通電後の通電停止がプランジャの上死点前の時点で行なわれることから、流量制御弁への通電時間を、通電停止がプランジャの上死点で行なわれる従来の場合より、短くしているため、流量制御弁の消費電力を少なくすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に使用する流量制御弁の使用態様図である。

【図2】同実施例における流量制御弁の開閉のタイミングを示す図である。

【図3】同実施例の制御時の状態を示す拡大断面図である。

【図4】従来例における流量制御弁の開閉のタイミングを示す図である。

#### 【符号の説明】

1…高压燃料ポンプ、

3…ポンプ室、

4…吸入口、

6…吐出口、

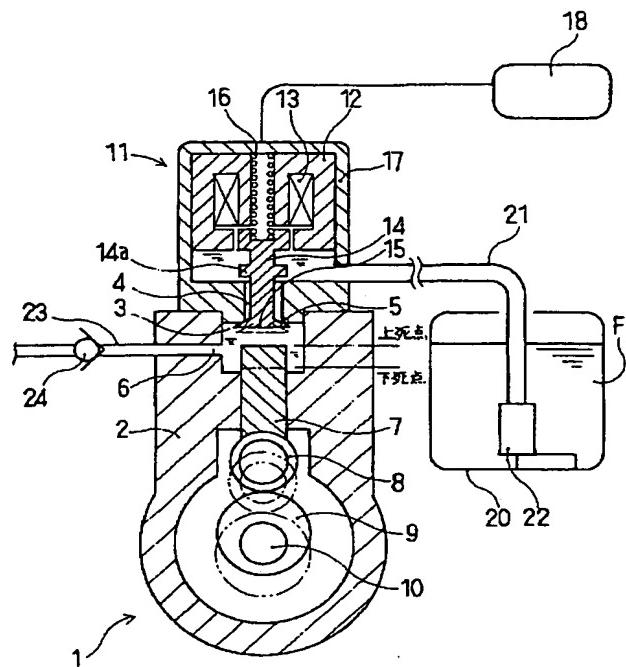
7…プランジャ、

11…流量制御弁、

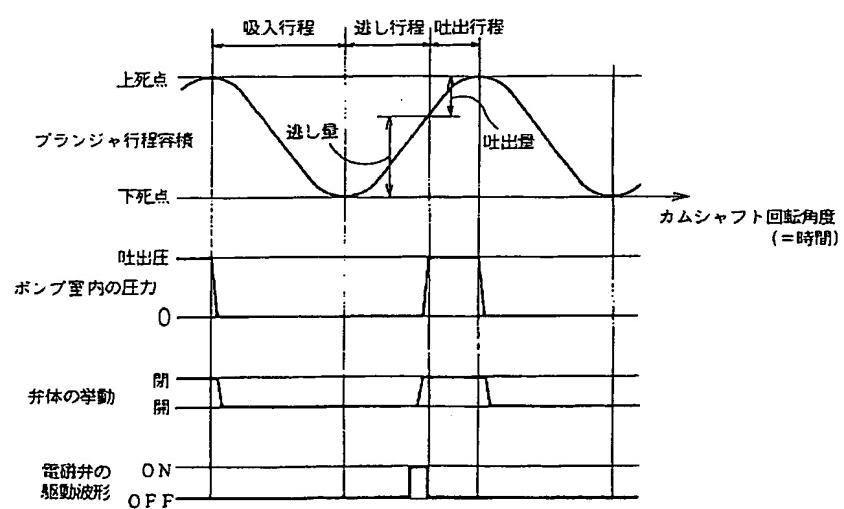
15…弁体、

F…燃料。

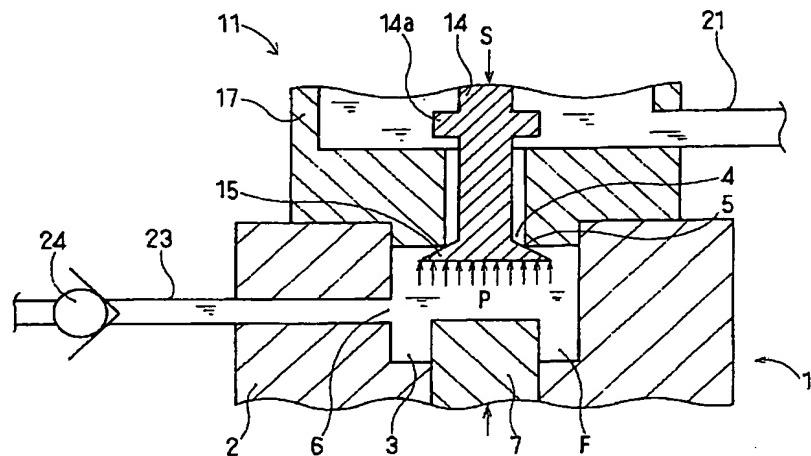
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

